

V FESTIVAL INTERNACIONAL DE MATEMÁTICA

*De costa a costa**Matemática como lenguaje para interpretar nuestro entorno*

29 al 31 de marzo, 2006

LA SUSTRACCIÓN EN EL PRIMER CICLO*Javier Barquero Rodríguez¹*

Al igual que con la adición, en el I ciclo escolar, la resta se propone trabajarla con la metodología denominada “resta natural”. Esta forma de restar, tiene sus raíces en la forma en que realizan dichas operaciones las personas no escolarizadas, las cuáles realizan una técnica oral como se ilustra a continuación:

395 - 271: Trescientos noventa y cinco menos doscientos setenta y uno

*Trescientos noventa y cinco menos doscientos, ciento noventa y cinco
Ciento noventa y cinco menos setenta, ciento veinticinco
Ciento veinticinco menos uno, ciento veinticuatro.*

El objetivo de esta metodología denominada “resta natural” es la construcción operativa del algoritmo convencional de la sustracción a través de cuatro grandes estadios: Desarrollado, Resumido, Abreviado y Convencional. Esta construcción se espera realizarla desde el primer año escolar hasta el cuarto año escolar. En el primer año se trabaja el estadio Desarrollado, en segundo año el estadio Resumido, en el tercer año el estadio Abreviado, finalizando en el cuarto año escolar con el estadio Convencional.

En cada uno de estos estadios, los niños y las niñas deben ser capaces de:

- a) Primer momento: Con la ayuda del material concreto puede dar respuesta a la sustracción propuesta.
- b) Segundo momento: Es capaz de explicar como obtuvo la respuesta, verbalizando lo actuado con el material.
- c) Tercer momento: Puede editar, lo actuado con el material, realizando los enlaces necesarios entre lo actuado con el material y lo escrito en forma simbólica.

Por ejemplo, se espera que al finalizar el tercer período del primer año, el estudiantado pueda editar la sustracción utilizando la notación desarrollada; pero teniendo presente que el niño o la niña ya saben restar (utilizando cálculo mental, estrategias propias escritas, utilizando material concreto).

¹ Asesoría de Matemática, Dirección Regional de Puriscal, Ministerio de Educación Pública, Costa Rica. Correo-e: asesoriamatepuris@yahoo.es

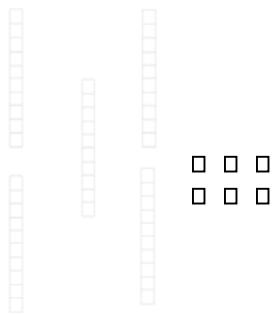
$$\begin{array}{rcl}
 56 & - & 32 = \\
 (50 + 6) - (30 + 2) & = & \rightarrow \text{Se expresa cada numeral en su notación desarrollada.} \\
 (50 - 30) + (6 - 2) & = & \rightarrow \text{De los grupos de 10 separa los grupos de 10 y de las unidades las unidades.} \\
 \begin{array}{r} 20 \\ 24 \end{array} + 4 & = & \rightarrow \text{De la notación desarrollada se obtiene el resultado.} \\
 & & \text{De donde } 56 - 32 = 24.
 \end{array}$$

El trabajo con el sistema de numeración es de vital importancia para la construcción de los algoritmos de cálculo, principalmente en: la construcción operativa de los números, los agrupamientos, la composición y descomposición de cantidades y el valor posicional a partir del tercer año.

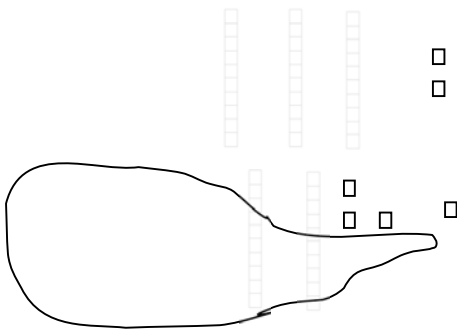
Con la finalidad de ilustrar lo señalado en los párrafos anteriores se desarrollará un ejemplo, del nivel del primer año y su evolución a través de los tres momentos señalados.

Primer momento: da respuesta con la utilización del material concreto.

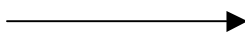
$$56 - 24$$



→ representa 56 unidades



→ de 56 se retira 24



quedan 32 unidades

De donde $56 - 24 = 32$.

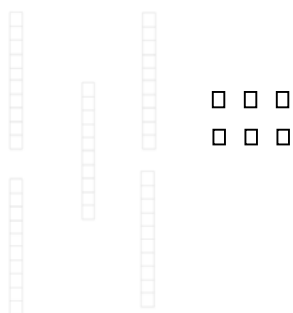
Se debe destacar que en este momento ya el estudiante puede obtener la respuesta, sin la necesidad de tener que editar, sino que solo verbaliza el resultado y lo puede registrar simbólicamente.

Segundo momento: se explica lo actuado (verbalización)

$$56 - 24$$

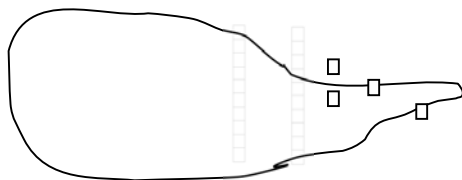
Secuencia con el material concreto

Verbalización de lo actuado



Explica cincuenta y seis como:

Cincuenta (como 5 grupos de 10) y seis unidades sueltas.



De las cincuenta y seis unidades retiro veinticuatro unidades:

De las cincuenta retiro veinte y de las Seis unidades retiro cuatro



- Me quedan tres grupos de
- diez y dos unidades, es decir treinta y dos.

$$\text{De donde } 56 - 24 = 32$$

Se debe tener presente que la verbalización de lo actuado, presentado en el segundo momento, solo es una posible forma en que los niños y niñas pueden explicar el cómo resolvieron la sustracción propuesta.

Por otra parte, en este segundo momento se pueden presentar estudiantes que den respuesta correcta a la sustracción propuesta, pero se les dificulte explicar lo actuado por ellos, por lo cual el o la docente debe motivar a sus discentes para que se esfuercen por explicar con sus propias palabras, el cómo realizó la sustracción y es precisamente en este hecho donde radica la importancia de trabajar la verbalización de lo actuado.

Tercer momento: Edición de lo actuado.

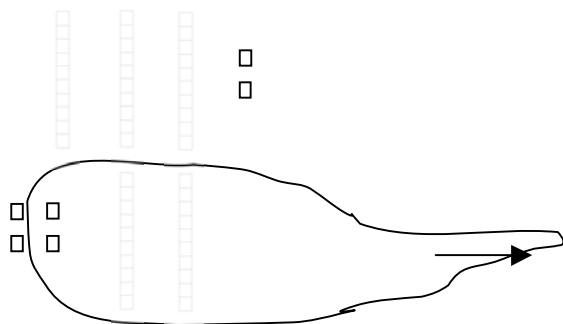
$$56 - 24$$

Secuencia con el material concreto

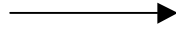
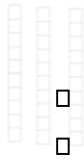
Edición de lo actuado con el material



$$56 = 50 + 6$$



$$\begin{aligned} 56 - 24 &= \\ (50 + 6) - (20 + 4) &= \\ (50 - 20) + (6 - 4) &= \end{aligned}$$

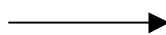


$$30 + 2 = 32$$

De donde $56 - 24 = 32$

Este proceso de realizar sustracciones en las que no es necesario reagrupar se ejecuta durante todo el primer año escolar y parte del segundo grado de la Educación General Básica. Los estudiantes pueden optar por realizar la sustracción en una forma más resumida: “Estadio Resumido” como se ilustra a continuación:

$$56 - 32 = 20 + 4 \\ = 24$$



Trabaja las notaciones desarrolladas de cada numeral a nivel mental, pero lo verbaliza cincuenta menos veinte es treinta.

Antes, de realizar sustracciones donde sea necesario reagrupar, es de vital importancia que los alumnos hayan trabajado en forma previa lo que he llamado “cantidades equivalentes” para que así al enfrentarse a este tipo de sustracciones tenga alternativas para enfrentarlas con éxito. Analicemos un ejemplo, en el que sea necesario reagrupar, en el tercer momento del estadio Abreviado (nivel tercer grado). 256 - 118

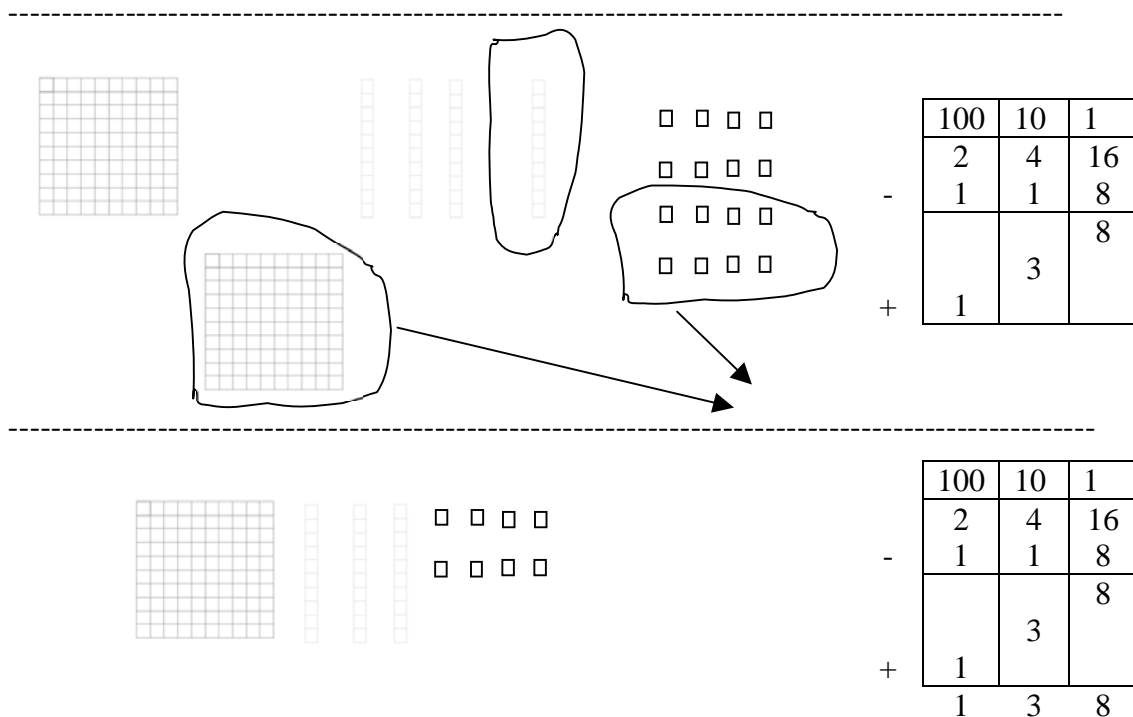
Secuencia con el Material Concreto

Edición de lo actuado y verbalizado

100	10	1
2	5	6
1	1	8

$$256 = 200 + (40 + 10) + 6 \\ = 200 + 40 + (10 + 6) \\ = 200 + 40 + 16$$

100	10	1
2	4	16
1	1	8



Por otra parte el cambio de un estadio a otro debe surgir como una necesidad, de cada uno de los estudiantes, por escribir cada vez menos en el proceso que siguen para realizar la sustracción propuesta. Analicemos una secuencia de este proceso, que inicia en el primer año escolar y finaliza en cuarto año.

Aún cuando hay que trabajar en el campo numérico de cada nivel, en el siguiente ejemplo, se trabajará con dos operaciones una del nivel de segundo y otra del nivel de tercero.

B.1 Caso donde no es necesario reagrupar

Estadio desarrollado	Transición	Resumido (Perfil de salida)
$974 - 543 =$ $(900 + 70 + 4) - (500 + 40 + 3) =$ $(900 - 500) + (70 - 40) + (4 - 3) =$ $400 + 30 + 1 =$ 431	$974 - 543 =$ $(900 - 500) + (70 - 40) + (4 - 3) =$ $400 + 30 + 1 =$ 431	$974 - 543 =$ $400 + 30 + 1 =$ 431
Transición al estadio Abreviado (se trabaja con toda la cantidad)		
9 657		9 657

$\begin{array}{r} 9\ 657 \\ -\ 5\ 126 \\ \hline 4\ 000 \\ 500 \\ 30 \\ +\ 1 \\ \hline 4\ 531 \end{array}$	$\begin{array}{r} 9\ 657 \\ -\ 5\ 126 \\ \hline 1 \\ 30 \\ 500 \\ +\ 4\ 000 \\ \hline 4\ 531 \end{array}$																																																																																
Estadio Abreviado (se trabaja con los valores posicionales)																																																																																	
<table><tr><td></td><td>1000</td><td>100</td><td>10</td><td>1</td></tr><tr><td>-</td><td>9</td><td>6</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>1</td><td>2</td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>5</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>5</td><td>3</td><td>1</td></tr></table>		1000	100	10	1	-	9	6	5	7		5	1	2	6		4						5						3		+				1		4	5	3	1	<table><tr><td></td><td>1000</td><td>100</td><td>10</td><td>1</td></tr><tr><td>-</td><td>9</td><td>6</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>1</td><td>2</td><td>6</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>5</td><td></td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>5</td><td>3</td><td>1</td></tr></table>		1000	100	10	1	-	9	6	5	7		5	1	2	6					1				3				5			+	4					4	5	3	1
	1000	100	10	1																																																																													
-	9	6	5	7																																																																													
	5	1	2	6																																																																													
	4																																																																																
		5																																																																															
			3																																																																														
+				1																																																																													
	4	5	3	1																																																																													
	1000	100	10	1																																																																													
-	9	6	5	7																																																																													
	5	1	2	6																																																																													
				1																																																																													
			3																																																																														
		5																																																																															
+	4																																																																																
	4	5	3	1																																																																													
Estadio Abreviado	Estadio Convencional																																																																																
$\begin{array}{r} 9\ 6\ 5\ 7 \\ -\ 5\ 1\ 2\ 6 \\ \hline 1 \\ 3 \\ 5 \\ +\ 4 \\ \hline 4\ 5\ 3\ 1 \end{array}$	$\begin{array}{r} 9\ 6\ 5\ 7 \\ -\ 5\ 1\ 2\ 6 \\ \hline 4\ 5\ 3\ 1 \end{array}$ <p>Requiere de mucha verbalización.</p>																																																																																

B.2 Caso donde si es necesario reagrupar: $8\ 359 - 2\ 523 =$

Cantidad Equivalente	Estadio Resumido
$ \begin{aligned} 8\ 359 &= 8000 + 300 + 50 + 9 \\ &= (7000 + 1000) + 300 + 50 + 9 \\ &= 7000 + (1000 + 300) + 50 + 9 \\ &= 7000 + 1300 + 50 + 9 \end{aligned} $	$ \begin{aligned} 8359 - 2523 &= \\ (7000 + 1300 + 50 + 9) - 2523 &= \\ 5000 + 800 + 30 + 6 &= \\ 5836 & \end{aligned} $
Transición (se trabaja con toda la cantidad)	

<table><tr><td></td><td>1000</td><td>100</td><td>10</td><td>1</td></tr><tr><td>-</td><td>7</td><td>13</td><td>5</td><td>9</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>8</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>0</td></tr><tr><td>+</td><td></td><td></td><td></td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>8</td><td>3</td><td>6</td></tr></table>			1000	100	10	1	-	7	13	5	9		2	5	2	3		5	0	0	0			8	0	0				3	0	+				6		5	8	3	6	<table><tr><td></td><td>1000</td><td>100</td><td>10</td><td>1</td></tr><tr><td>-</td><td>9</td><td>6</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>1</td><td>2</td><td>6</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>8</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>+</td><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>8</td><td>3</td><td>6</td></tr></table>			1000	100	10	1	-	9	6	5	7		5	1	2	6					6				3	0			8	0	0	+	5	0	0	0		5	8	3	6																														
	1000	100	10	1																																																																																																													
-	7	13	5	9																																																																																																													
	2	5	2	3																																																																																																													
	5	0	0	0																																																																																																													
		8	0	0																																																																																																													
			3	0																																																																																																													
+				6																																																																																																													
	5	8	3	6																																																																																																													
	1000	100	10	1																																																																																																													
-	9	6	5	7																																																																																																													
	5	1	2	6																																																																																																													
				6																																																																																																													
			3	0																																																																																																													
		8	0	0																																																																																																													
+	5	0	0	0																																																																																																													
	5	8	3	6																																																																																																													
Estadio Abreviado (se trabaja con los valores posicionales)																																																																																																																	
<table><tr><td></td><td>1000</td><td>100</td><td>10</td><td>1</td></tr><tr><td>-</td><td>8</td><td>3</td><td>5</td><td>9</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>3</td></tr></table> <table><tr><td></td><td>1000</td><td>100</td><td>10</td><td>1</td></tr><tr><td>-</td><td>7</td><td>13</td><td>5</td><td>9</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>8</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td></td><td></td><td></td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>8</td><td>3</td><td>6</td></tr></table>			1000	100	10	1	-	8	3	5	9		2	5	2	3		1000	100	10	1	-	7	13	5	9		2	5	2	3		5						8						3		+				6		5	8	3	6	<table><tr><td></td><td>1000</td><td>100</td><td>10</td><td>1</td></tr><tr><td>-</td><td>8</td><td>3</td><td>5</td><td>9</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>3</td></tr></table> <table><tr><td></td><td>1000</td><td>100</td><td>10</td><td>1</td></tr><tr><td>-</td><td>7</td><td>13</td><td>5</td><td>9</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>8</td><td></td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>8</td><td>3</td><td>6</td></tr></table>			1000	100	10	1	-	8	3	5	9		2	5	2	3		1000	100	10	1	-	7	13	5	9		2	5	2	3					6				3				8			+	5					5	8	3	6
	1000	100	10	1																																																																																																													
-	8	3	5	9																																																																																																													
	2	5	2	3																																																																																																													
	1000	100	10	1																																																																																																													
-	7	13	5	9																																																																																																													
	2	5	2	3																																																																																																													
	5																																																																																																																
		8																																																																																																															
			3																																																																																																														
+				6																																																																																																													
	5	8	3	6																																																																																																													
	1000	100	10	1																																																																																																													
-	8	3	5	9																																																																																																													
	2	5	2	3																																																																																																													
	1000	100	10	1																																																																																																													
-	7	13	5	9																																																																																																													
	2	5	2	3																																																																																																													
				6																																																																																																													
			3																																																																																																														
		8																																																																																																															
+	5																																																																																																																
	5	8	3	6																																																																																																													
Estadio convencional																																																																																																																	
<table><tr><td></td><td>1000</td><td>100</td><td>10</td><td>1</td></tr><tr><td>-</td><td>7</td><td>13</td><td>5</td><td>9</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>8</td><td>3</td><td>6</td></tr></table>			1000	100	10	1	-	7	13	5	9		2	5	2	3		5	8	3	6	<table><tr><td></td><td>7</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>8</td><td>¹3</td><td>5</td><td>9</td></tr><tr><td>-</td><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>8</td><td>3</td><td>6</td></tr></table>			7					8	¹ 3	5	9	-	2	5	2	3		5	8	3	6																																																																						
	1000	100	10	1																																																																																																													
-	7	13	5	9																																																																																																													
	2	5	2	3																																																																																																													
	5	8	3	6																																																																																																													
	7																																																																																																																
	8	¹ 3	5	9																																																																																																													
-	2	5	2	3																																																																																																													
	5	8	3	6																																																																																																													

Se debe tener claro que el trabajo con el material concreto es básico, así como el trabajar los tres momentos (que lo realice, que lo verbalice, que lo edite) en cada uno de los estadios. Lo desarrollado con el material concreto, es el mismo en los cuatro estadios, lo que varía es la forma cada vez más resumida de escribir simbólicamente lo actuado con el material concreto.

También es importante indicar que el trabajo en el estadio Abreviado se debe iniciar hasta avanzado el tercer grado, ya que es el nivel donde se inicia el estudio de nuestro sistema de numeración como sistema posicional y en particular el valor posicional.

Con este trabajo se pretende que el estudiante construya el algoritmo convencional para la sustracción a partir de otros algoritmos, tomando conciencia y comprendiendo

lo que significa realizar sustracciones donde no es necesario agrupar y principalmente en aquellas donde si es necesario reagrupar, con lo cual podrá explicar lo que realiza independientemente del algoritmo que utilice, como por ejemplo en el convencional:

$\begin{array}{r} 34 \\ - 18 \\ \hline \end{array}$	<p>El estudiante es consciente de que 34 lo puede reagrupar como 2 grupos de 10 y 14 unidades.</p>
$\begin{array}{r} 2^1 4 \\ - 18 \\ \hline 16 \end{array}$	<p>Al reagrupar le quedan las mismas 34 unidades pero como 2 grupos de 10 y 14 unidades (tomó un grupo de 10).</p>

Bibliografía

Gómez, Bernardo (1993). *Numeración y cálculo*. Editorial Síntesis. España.

MEP (2005). *Programas de Estudio 2005*. Matemática I Ciclo.

Kamii, Constante. (1994). *El niño reinventa la Aritmética*. España Aprendizaje Visor.